

PERAMALAN HARGA BERAS BULANAN DI TINGKAT PENGGILINGAN DENGAN METODE *WEIGHTED MOVING AVERAGE*

Riska Ramadania

INTISARI

Pangan merupakan kebutuhan primer bagi manusia. Hal ini mengakibatkan persoalan pangan menjadi isu global yang harus ditemukan solusinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi rata-rata harga beras bulanan (Rp/Kg) di tingkat penggilingan menurut kualitas beras medium dan menentukan kombinasi bobot terbaik menggunakan tiga bobot dengan metode Weighted Moving Average (WMA). Kriteria ukuran kesalahan peramalan yang digunakan untuk mengetahui ketepatan hasil peramalan dalam penelitian ini adalah Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Square Error (MSE) dan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Berdasarkan nilai ukuran kesalahan peramalan, kombinasi bobot terbaik pada metode WMA dengan menggunakan tiga bobot adalah kombinasi bobot 36 yaitu dengan nilai kombinasi bobot 10,2,1. Hasil peramalan dari penelitian rata-rata harga beras bulanan (Rp/Kg) di tingkat penggilingan menurut kualitas beras medium untuk bulan Desember 2017 dengan kombinasi bobot 36 adalah sebesar Rp9.227,94/Kg.

Kata kunci: Beras, WMA, MAD, MSE, MAPE

PENDAHULUAN

Permasalahan pangan yang melanda dunia merupakan permasalahan yang berasal dari sektor pertanian. Sektor pangan merupakan hal yang sangat penting di dalam pembahasan ini karena merupakan kebutuhan primer umat manusia di dunia. Semakin bertambahnya populasi penduduk dunia, otomatis kebutuhan pangan juga semakin meningkat. Setiap negara harus mampu menjaga ketersediaan pangan yang dimilikinya, agar terhindar dari ancaman kelaparan yang menimpa penduduknya[1]. Beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia. Persediaan beras akan mempengaruhi harga beras, selain itu harga beras juga dipengaruhi harga barang lain serta kebijakan dari pemerintah. Persediaan beras di tingkat pengepul (penggilingan) dan musim yang sedang terjadi sangat mempengaruhi harga beras pada tingkat daerah, karena jika musim kemarau hasil beras lebih baik jika dibandingkan pada musim penghujan.

Penelitian ini membahas mengenai prediksi peramalan rata-rata harga beras bulanan di tingkat penggilingan dengan metode *Weighted Moving Average* (WMA). Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan membentuk model dan analisis peramalan dari metode WMA dengan menggunakan kombinasi-kombinasi bobot terbaik dari tiga bobot, sehingga harga beras bulanan di tingkat penggilingan untuk satu bulan kedepan dapat diprediksi.

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk menentukan model WMA dari rata-rata harga beras bulanan di tingkat penggilingan dengan menggunakan tiga bobot, menentukan bobot terbaik dari kombinasi bobot yang dapat dibentuk dari tiga bobot dengan metode WMA dan menentukan hasil peramalan dari rata-rata harga beras untuk satu periode selanjutnya dengan metode WMA. Data yang digunakan berupa data rata-rata harga beras bulanan di tingkat penggilingan dari bulan Januari 2013 sampai dengan November 2017 dalam bentuk Rp/Kg.

Langkah yang dilakukan dalam penelitian ini dimulai dengan menentukan bobot. Bobot yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan tiga bobot. Kemudian langkah selanjutnya adalah menentukan kombinasi-kombinasi bobot yang dapat dibentuk dari tiga bobot. Setelah itu menghitung nilai peramalan dari setiap kombinasi-kombinasi bobot dari tiga data terakhir yang digunakan pada metode WMA. Setelah memperoleh nilai ramalan, langkah selanjutnya adalah mengukur kesalahan (*error*) peramalan. Untuk menghitung kesalahan (*error*) yaitu dengan menggunakan *Mean Absolute*

Deviation (MAD), *Mean Square Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Setelah didapat nilai ukuran kesalahan peramalan, kemudian membandingkan hasil dari setiap kombinasi bobot yang digunakan pada setiap nilai ukuran kesalahan dengan memilih nilai ukuran peramalan terbaik dari tingkat kesalahan terkecil.

METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE

Metode WMA adalah metode rata-rata bergerak yang banyak digunakan untuk menentukan *trend* dari suatu deret waktu pada beberapa data terakhir. Bobot yang diberikan berbeda-beda untuk setiap data historis masa lalu yang tersedia, dengan asumsi bahwa data historis yang paling terakhir atau terbaru memiliki bobot lebih besar dibandingkan dengan data historis yang lama. Data terbaru merupakan data yang paling relevan untuk peramalan[2]. Keunggulan lainnya dari metode ini adalah pemberian nilai bobotnya dapat disesuaikan. Hal ini bisa didasarkan jika pengaruh data yang lebih baru adalah lebih besar dari data yang lebih lama terhadap keadaan dimasa yang datang.

Metode rata-rata bergerak tertimbang juga menggunakan data n periode terakhir sebagai data *histories* untuk melakukan peramalan, tetapi setiap periode mendapat bobot yang berbeda. Persamaan metode WMA dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F_t = \frac{C_1 X_{t-1} + C_2 X_{t-2} + \dots + C_n X_{t-n}}{C_1 + C_2 + \dots + C_n}$$

dimana F_t adalah ramalan periode ke t , C adalah bobot yang digunakan, X_t adalah data aktual pada periode waktu ke t dan n adalah jumlah periode yang digunakan untuk peramalan ke depan.

Sebelum melakukan perhitungan peramalan, terlebih dahulu menentukan bobot yang digunakan. Setiap bobot yang digunakan pada metode WMA dihitung berdasarkan data dari setiap variabel, sehingga nilai hasil peramalan dari masing-masing variabel mempunyai perbedaan. Jika pembobot yang digunakan adalah dengan tiga bobot, maka perhitungan peramalan dengan periode masa lalu yang digunakan adalah selama tiga bulan atau tiga data terakhir. Pembobotan yang paling besar diberikan terhadap periode (bulan) yang paling mendekati periode (bulan) yang diramalkan. Misalkan bobot pada metode WMA yang digunakan adalah dengan tiga bobot, maka kombinasi-kombinasi bobot terdiri dari tiga nilai kombinasi bobot. Nilai dari setiap kombinasi bobot berbeda-beda, dimana nilai pertama dari setiap kombinasi memiliki nilai lebih besar dibandingkan dengan nilai ke-2 dan nilai kedua lebih besar dari pada nilai ke-3, sehingga diperoleh model dari persamaan metode WMA dengan tiga bobot dalam bentuk umum yaitu:

$$F_t = \frac{C_1 \cdot X_{t-1} + C_2 \cdot X_{t-2} + C_3 \cdot X_{t-3}}{C_1 + C_2 + C_3}$$

dengan F_t adalah ramalan periode ke- t , C_1 , C_2 dan C_3 adalah nilai dari setiap kombinasi bobot dan X_t adalah data aktual pada periode waktu ke- t .

NILAI UKURAN KESALAHAN

Nilai ukuran kesalahan dilakukan untuk mengetahui ketepatan hasil peramalan yang dilakukan. Ketepatan suatu metode peramalan merupakan kesesuaian dari suatu metode yang pada akhirnya menunjukkan seberapa jauh model peramalan tersebut mampu memprediksi data yang telah diketahui[3]. Setiap metode peramalan pasti menghasilkan kesalahan. Jika tingkat kesalahan yang dihasilkan semakin kecil, maka hasil peramalan semakin mendekati tepat. Jika X_t merupakan data aktual untuk periode ke- t dan F_t merupakan ramalan untuk periode yang sama, maka *error* didefinisikan sebagai berikut:

$$e_t = X_t - F_t$$

dimana X_t merupakan data aktual pada periode waktu ke- t dan F_t merupakan ramalan periode ke- t . Dalam penelitian ini digunakan MAD, MSE dan MAPE untuk mengetahui ketepatan hasil perhitungan

peramalan. Nilai MAD, MSE dan MAPE dari hasil perhitungan peramalan menunjukkan perbedaan hasil prediksi dengan data aktual. MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu. Nilai absolut berguna untuk menghindari nilai penyimpangan positif dan penyimpangan negatif saling meniadakan[4]. MAD dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t|$$

dimana e_t adalah *error* pada periode ke- t dan n adalah jumlah periode. Sedangkan MSE merupakan kesalahan nilai tengah kuadrat atau rata-rata kesalahan peramalan yang dikuadratkan, semakin kecil nilai MSE maka semakin kecil kesalahan hasil prediksi peramalan. MSE dihitung dengan rumus berikut[4]:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (e_t)^2$$

Sedangkan MAPE merupakan ukuran ketepatan relatif yang digunakan untuk mengetahui persentase penyimpangan hasil peramalan. Semakin kecil nilai MAPE maka semakin kecil kesalahan hasil prediksi, sebaliknya semakin besar nilai MAPE maka semakin besar kesalahan hasil prediksi. Hasil suatu metode peramalan mempunyai kemampuan peramalan sangat baik jika nilai MAPE < 10% dan mempunyai kemampuan peramalan baik jika nilai MAPE diantara 10% dan 20%. MAPE dapat dihitung dengan rumus berikut[5]:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{e_t}{X_t} \right| \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data rata-rata harga beras bulanan di tingkat penggilingan, dari Januari 2013 sampai November 2017 dalam bentuk Rp/Kg. Data tersebut diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Dalam penelitian ini terdiri dari 59 sampel yaitu periode (bulan) dengan variabelnya adalah beras yang berkualitas medium. Bobot yang digunakan yaitu tiga bobot, dimana dari tiga bobot dibuat kombinasi-kombinasi bobot yang berbeda. Kombinasi bobot yang dapat dibentuk dengan menggunakan tiga bobot adalah sebanyak 36 kombinasi bobot. Setiap kombinasi bobot memiliki nilai yang berbeda-beda, dimana nilai kombinasi pertama lebih besar dibandingkan nilai kombinasi kedua dan nilai kombinasi kedua lebih besar dibandingkan dengan nilai pada kombinasi ketiga. Setelah menentukan nilai dari setiap kombinasi bobot, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai hasil ramalan untuk setiap kombinasi bobot pada bulan Desember 2017 dari rata-rata harga beras. Setelah melakukan peramalan dari setiap kombinasi bobot, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai ukuran kesalahan peramalan yaitu dengan MAD, MSE dan MAPE. Hasil perbandingan perhitungan nilai MAD, MSE dan MAPE dari setiap kombinasi bobot yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Nilai ukuran kesalahan peramalan MAD, MSE dan MAPE dari setiap Kombinasi-kombinasi bobot yang dapat dibentuk dengan tiga bobot

Kombinasi Bobot	MAD	MSE	MAPE	Kombinasi Bobot	MAD	MSE	MAPE	Kombinasi Bobot	MAD	MSE	MAPE			
1	3,2,1	199.9	76731.5	2.30%	13	7,4,3	202.3	78624.7	2.33%	25	9,5,4	202.8	78957.5	2.34%
2	4,3,2	209.7	84240	2.42%	14	7,3,2	189.6	69465	2.18%	26	9,4,3	193.1	71980.6	2.22%
3	4,2,1	190.3	69662.2	2.19%	15	7,2,1	173.7	58436	2.00%	27	9,3,2	181.8	63877.4	2.09%
4	5,4,3	215	88275.8	2.48%	16	8,7,6	222.4	93740.6	2.56%	28	9,2,1	167.6	54590.5	1.93%
5	5,3,2	201.5	78038.1	2.32%	17	8,6,5	215.5	88470.7	2.48%	29	10,9,8	224.6	95419.3	2.59%
6	5,2,1	183.4	64750.5	2.11%	18	8,5,4	207.3	82299	2.39%	30	10,8,7	219.5	91461.1	2.53%

7	6,5,4	218.4	90787.4	2.52%	19	8,4,3	197.4	75017.8	2.27%	31	10,7,6	213.6	86982.7	2.46%
8	6,4,3	208.1	82966.6	2.40%	20	8,3,2	185.4	66400.8	2.14%	32	10,6,5	206.7	81888	2.38%
9	6,3,2	194.8	73253.3	2.24%	21	8,2,1	170.4	56302.3	1.96%	33	10,5,4	198.9	76065.1	2.29%
10	6,2,1	178	61161.5	2.05%	22	9,8,7	223.6	94681.5	2.58%	34	10,4,3	189.4	69392.9	2.18%
11	7,6,5	220.7	92499.4	2.54%	23	9,7,6	217.8	90159.1	2.51%	35	10,3,2	178.7	61767.5	2.06%
12	7,5,4	212.4	86195.5	2.45%	24	9,6,5	210.8	84963.9	2.43%	36	10,2,1	165.2	53189.1	1.90%

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat nilai hasil perhitungan ukuran kesalahan MAD, MSE dan MAPE dimana nilai yang paling terkecil adalah pada kombinasi 36 yaitu dengan nilai kombinasi 10,2,1. Pada kombinasi 36 dapat dilihat bahwa nilai MAD sebesar 165,2 nilai MSE sebesar 53189,1 dan nilai MAPE sebesar 1,90%. Setelah didapat kombinasi terbaik dari 36 kombinasi yang digunakan, langkah selanjutnya adalah membentuk model dari kombinasi terbaik. Model kombinasi terbaik dari kombinasi 36 adalah sebagai berikut:

$$F_t = \frac{C_1 \cdot X_{t-1} + C_2 \cdot X_{t-2} + C_3 \cdot X_{t-3}}{C_1 + C_2 + C_3}$$

$$F_t = \frac{10 \cdot X_{t-1} + 2 \cdot X_{t-2} + 1 \cdot X_{t-3}}{10 + 2 + 1}$$

$$F_t = \frac{10 \cdot X_{t-1} + 2 \cdot X_{t-2} + X_{t-3}}{13}$$

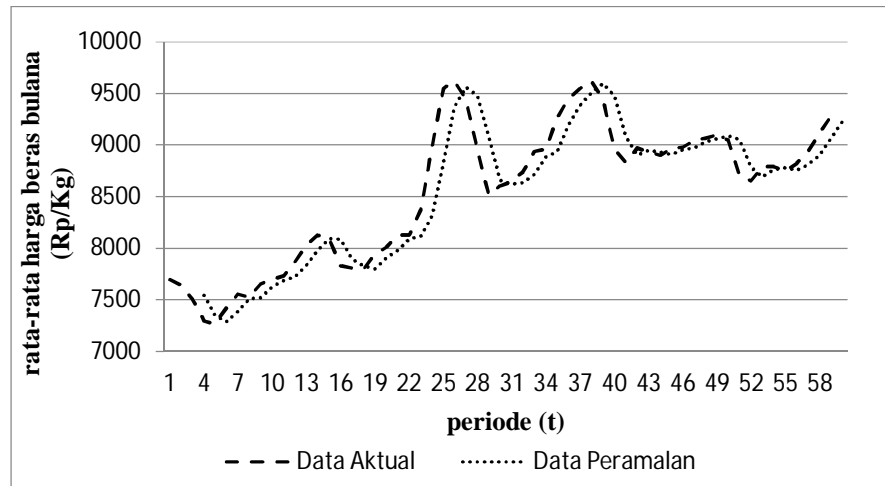
dengan F_t adalah ramalan periode ke- t , C adalah nilai dari setiap kombinasi bobot dimana nilai $C_1 = 10, C_2 = 2, C_3 = 1$ dan X_t adalah data aktual pada periode waktu ke- t .

Dari model kombinasi diatas, maka dapat dilihat hasil perhitungan data ramalan terhadap data aktual dengan menggunakan kombinasi bobot terbaik pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil perhitungan nilai dari data ramalan dengan menggunakan kombinasi bobot terbaik

Tahun	Bulan	Periode (t)	Data Aktual	Data Ramalan	Tahun	Bulan	Periode (t)	Data Aktual	Data Ramalan	Tahun	Bulan	Periode (t)	Data Aktual	Data Ramalan
2013	Januari	1	7697.4		2014	September	21	8125.9	7982.4	2016	Mei	41	8835.5	9084.6
	Februari	2	7645.1			Oktober	22	8126.3	8093.6		Juni	42	8972.7	8901.4
	Maret	3	7503.3			November	23	8372.8	8117.3		Juli	43	8932.2	8950.5
	April	4	7291	7540.1		Desember	24	8992.6	8315.9		Agustus	44	8900.9	8931
	Mei	5	7261.7	7350.9	2015	Januari	25	9548.2	8830.6	2017	September	45	8965.3	8911.2
	Juni	6	7419.6	7284.8		Februari	26	9621.7	9372.3		Oktober	46	8980.9	8952.9
	Juli	7	7553.5	7385.4		Maret	27	9444.4	9562		November	47	9049.9	8972.3
	Agustus	8	7524	7510.5		April	28	8958.9	9479.7		Desember	48	9069	9032.8
	September	9	7652.9	7520.5	2016	Mei	29	8520.4	9084.6	2017	Januari	49	9099.5	9059.3
	Oktober	10	7702.1	7625.4		Juni	30	8606	8658.9		Februari	50	9047.6	9091
	November	11	7732.5	7680.8		Juli	31	8648.4	8619.9		Maret	51	8705.4	9057.2
	Desember	12	7871.2	7721.7		Agustus	32	8741.1	8632.1		April	52	8653.8	8788.4
2014	Januari	13	8028.5	7836.9	2016	September	33	8939.6	8716.4	2017	Mei	53	8790.2	8692
	Februari	14	8129	7981.5		Oktober	34	8961	8886.7		Juni	54	8794.5	8762.7
	Maret	15	8083.9	8093.7		November	35	9271.9	8940.8		Juli	55	8743.9	8783
	April	16	7830.2	8086.6		Desember	36	9450.7	9198.5		Agustus	56	8823.1	8755.2
	Mei	17	7805.8	7892.2	2016	Januari	37	9548.2	9385.5	2017	September	57	8935	8808.7
	Juni	18	7797.1	7831		Februari	38	9621.7	9512		Oktober	58	9116.5	8903.1
	Juli	19	7939	7801		Maret	39	9444.4	9597.2		November	59	9279.5	9066
	Agustus	20	8009.6	7907		April	40	8958.9	9479.6		Desember	60		9227.9

Dari Tabel 2 diatas dapat dilihat nilai hasil perhitungan dari data ramalan dengan menggunakan kombinasi bobot terbaik dimana nilai hasil peramalan untuk bulan Desember 2017 adalah sebesar Rp9.227,94/Kg. Perbandingan harga beras bulanan antara nilai dari data aktual dengan nilai dari data hasil ramalan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik perbandingan nilai data aktual dengan nilai hasil ramalan menggunakan kombinasi bobot terbaik

Gambar 1 menunjukkan grafik perbandingan antara nilai dari data aktual dengan nilai dari hasil ramalan menggunakan kombinasi bobot terbaik. Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa data hasil ramalan mengikuti bentuk pola data aktual.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai peramalan terhadap rata-rata harga beras bulanan di tingkat penggilingan dengan menggunakan metode WMA, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi bobot terbaik dengan melihat kriteria ukuran kesalahan peramalan MAD, MSE dan MAPE dengan nilai yang paling terkecil adalah dengan menggunakan kombinasi bobot 36, dimana nilai dari kombinasi bobot 36 adalah 10,2,1. Dengan demikian, kombinasi bobot 36 merupakan kombinasi bobot terbaik dari penggunaan metode WMA dengan 3 bobot dalam peramalan rata-rata harga beras bulanan di tingkat penggilingan dengan menggunakan metode WMA.
2. Nilai hasil dari perhitungan peramalan rata-rata harga beras bulanan di tingkat penggilingan untuk satu periode selanjutnya, yaitu pada bulan Desember 2017 dengan menggunakan kombinasi bobot terbaik adalah sebesar Rp9.227,94/Kg.
3. Perbandingan antara nilai dari data aktual dengan nilai hasil ramalan dari kombinasi bobot terbaik yaitu pola data pada nilai hasil ramalan mengikuti bentuk pola data aktual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mudrieq, S. H. Problematika Krisis Pangan Dunia dan Dampaknya bagi Indonesia. *Jurnal Academica*. 2014; 6(2):1287-1302.
- [2] Gofur, Abdul, A. & Widiarti, Dewi, U. Sistem Peramalan Untuk Pengadaan Material Unit Injection Di PT. XYZ. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*. 2013; 2(2): 13-18.
- [3] Makridakis, S.; Wheelwright, S.C. dan Mcgee, V.E., 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Binarupa Aksara, Jakarta.

- [4] Sungkawa, I. & Megasari, R.T. Penerapan Ukuran Ketepatan Nilai Ramalan Data Deret Waktu dalam Seleksi Model Peramalan Volume Penjualan PT. Satriamandiri Citramulia. *Jurnal Matematika dan Statistik*. 2011; 2(2):636-645.
- [5] Halimi, R., Anggraeni, W., & Tyasnurita, R. Pembuatan Aplikasi Peramalan Jumlah Permintaan Produk dengan Metode Time Series Exponential Smoothing Holts Winter di PT. Telekomunikasi Indonesia Tbk. *Jurnal Teknik Pomits*. 2013; 1(1):1-6.

RISKA RAMADANIA

: Jurusan Matematika FMIPA Untan, Pontianak,
riskar672@gmail.com